

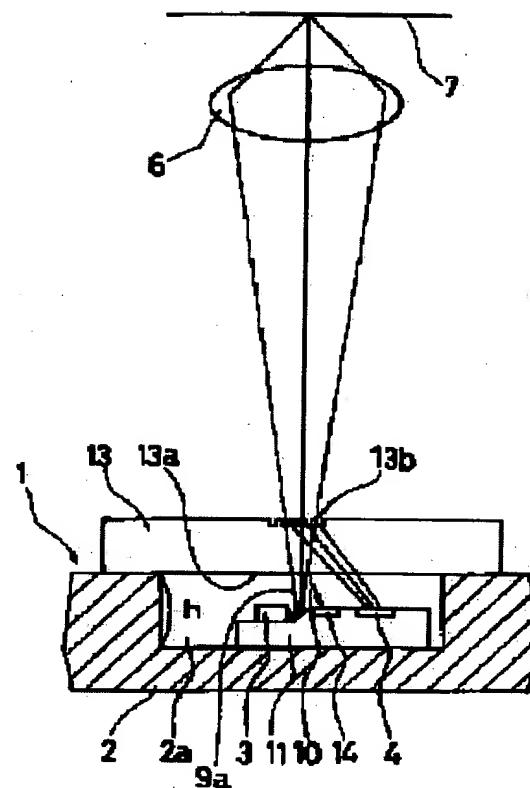
## OPTICAL PICKUP DEVICE

**Patent number:** JP10003691  
**Publication date:** 1998-01-06  
**Inventor:** HAYASHI TAKUO; NAKAMURA TORU; ARAI AKIHIRO; NAGATA TAKAYUKI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G11B7/135; G11B7/12  
- **European:**  
**Application number:** JP19970082511 19970401  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP10003691

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the noise due to the entrance of a part of radiant light beams from a light emitting element into a light receiving element for signal detection and to detect the variation of a radiant light quantity from the light emitting element by monitoring a part of the radiant light beams from the light emitting element in an integrated element when the light emitting element and light receiving elements are integrated.

**SOLUTION:** It is prevented that a stray light 10 is directly made incident on a photodiode for signal detection 4 by making the depth (h) of the cabinet 2 of an optical integrated element 1 shallow and by making a part (the stray light 10) of a radiant luminous flux 9a radiated from a laser diode 3 which is reflected in the inner surface of a transparent substrate be made incident between the laser diode 3 and the photodiode for signal detection 4. Moreover, a photodiode for monitor 14 is provided at a position on which the stray light 10 is made incident and the change of the radiant light quantity of the radiant luminous flux 9a radiated from the laser diode 3 is detected by the change of the light quantity of the stray light 10.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-3691

(43)公開日 平成10年(1998)1月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 7/135  
7/12

識別記号

庁内整理番号

F I  
G 1 1 B 7/135  
7/12

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-82511  
(22)出願日 平成9年(1997)4月1日  
(31)優先権主張番号 特願平8-97142  
(32)優先日 平8(1996)4月18日  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 林 卓生  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 中村 徹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 荒井 昭浩  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

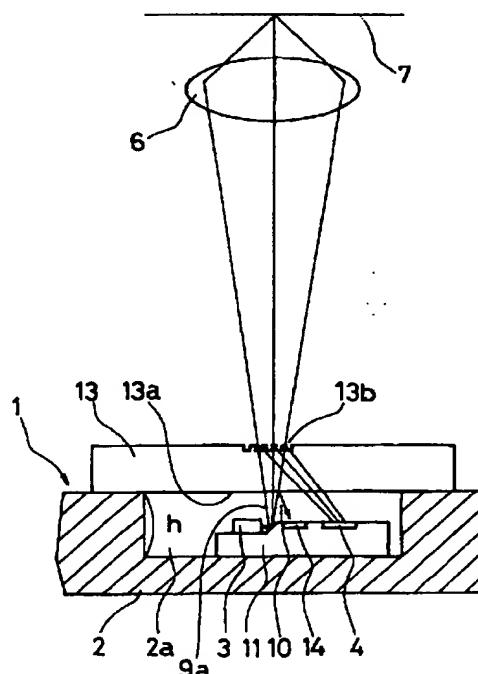
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ピックアップ装置

(57)【要約】

【課題】発光素子と受光素子を一体化した光ピックアップ装置において、発光素子からの放射光の一部が信号検出用受光素子へ混入することによるノイズを低減する。また、発光素子からの放射光の一部を、一体化素子内でモニターし、発光素子からの放射光量の変動を検出する。

【解決手段】光集積素子1の筐体2の深さhを浅くし、透明基板5の内面5aで反射されるレーザーダイオード3から放射される放射光束9aの一部(迷光10)を、レーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間に入射させて、迷光10が信号検出用フォトダイオード4へ直接入射することを防止する。また、迷光10が入射する位置にモニター用フォトダイオード14を設け、迷光10の光量変化により、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射光量変動を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筐体と前記筐体の内部に設けられた発光手段及び受光手段と、前記筐体の光入出射面に設けられた光学素子とを備えた光集積素子と、前記発光手段から放射された放射光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、前記光集積素子と前記集光手段との間に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過した信号光を前記発光手段から放射された放射光の光路より分岐して前記受光手段へ導く光分岐手段とを具備し、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射され前記受光手段へ到達する反射光の光量が、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過し前記光分岐手段で分岐されて前記受光手段に導かれる信号光の光量よりも小さくなるように、少なくとも前記発光手段と前記受光手段との距離及び前記受光手段と前記光学素子との距離が設定されている光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記光集積素子の内部であって、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が入射する位置に、前記反射光の光量を検出するためのモニター光検出手段を設けた請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記光集積素子の光学素子は、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が前記受光手段には入射せず、前記モニター光検出手段にのみ入射するように、前記筐体に対して傾斜して設けられている請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記発光手段と前記受光手段を同一基板上に形成した請求項1から3のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記発光手段、前記受光手段及び前記モニター光検出手段を同一基板上に形成した請求項2又は3に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記光分岐手段は分光プリズム及び光回折素子から選択されたいずれかである請求項1から4のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 前記光分岐手段は前記光学素子と一体に構成されている請求項6に記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 前記発光手段から放射される略楕円放射光の短径方向に前記受光手段を設け、略楕円放射光の長径方向に前記モニター光検出手段を設けた請求項2又は3に記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】 前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面に、光反射手段を設けた請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】 前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面の一部の領域に光反射手段を設け、前記発光手段から放射され前記光反射手段で反射された反射光を前記モニター光検出手段へ導く請求項2に記載の光ピックアップ装置。

## 光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声及び画像用ファイル、文書ファイル、コンピューター用外部メモリー装置等として情報の記録再生を行う光学式記録再生装置に用いられる光ピックアップ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、高密度な記録再生が可能な光学式記録再生装置が注目されており、光ピックアップ装置はこの光学式記録再生装置の基本的構成要素として、特に小型化技術、高性能化技術が最重要視されている。光ピックアップ装置の小型化を図るため、例えば特開平6-203403号公報に記載されているように、発光素子と受光素子を一体化した光集積素子を用いることが試みられている。以下に、このような光集積素子を用いた従来の光ピックアップ装置について、図9を用いて説明する。

【0003】 図9に示すように、光集積素子21は、樹脂又は金属で形成された筐体22と、筐体22の開口部を塞ぎ、内部22aを密封するように設けられた透明基板25と、筐体22の内部22aに設けられたレーザーダイオード23及びフォトダイオード24等とにより構成されている。透明基板25は樹脂又はガラスで形成されている。また、レーザーダイオード23は直線偏光の光を放射し、フォトダイオード24は受光した光を電気信号に変換する。レーザーダイオード23と情報記録媒体27とを結ぶ光軸上には、対物レンズ26及び分光プリズム28が設けられている。対物レンズ26は、光集積素子21（又はレーザーダイオード23）から放射された放射光29aを情報記録媒体27上に集光させると共に、情報記録媒体27により反射された光を再び透過させて光集積素子21へ戻す作用を有する。分光プリズム28は光集積素子21と対物レンズ26との間に設けられ、入射光の一部を透過し一部を反射するハーフミラー面28aと、入射光を全反射して光路を略90度曲げる反射面28bとを有する。

【0004】 次に、上記構成を有する従来の光ピックアップ装置の基本的な情報再生動作を説明する。レーザーダイオード23から放射された放射光29aは、透明基板25を透過して光集積素子21より出射され、分光プリズム28に入射する。分光プリズム28に入射した光29aの一部はハーフミラー面28aを透過して分光プリズム28より出射され、対物レンズ26により情報記録媒体27上に集光される。情報記録媒体27上に集光された光29aが反射される際、情報記録媒体27上に記録された情報信号を得る。情報記録媒体27で反射した信号光29bは、再び対物レンズ26を透過して分光プリズム28に入射する。分光プリズム28に入射した信号光29bの一部はハーフミラー面28aにより反射

50

され、略90度だけ光路を曲げられて反射面28bに入射し、さらに反射面28bにより反射され、さらに略90度だけ光路を曲げられて分光プリズム28から出射される。分光プリズム28から出射された信号光29bは、再び透明基板25を透過して光集積素子21内に戻り、フォトダイオード24に入射する。フォトダイオード24は入射した信号光29bを電気信号に変換して出力する。これにより、情報記録媒体27上の情報に対応した情報信号が得られる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般に、レーザーダイオード23から放射される放射光29aは一定の広がりを有している。そのため、上記従来の光ピックアップ装置において、光集積素子21内でのレーザーダイオード23と透明基板25との距離が離れている（又は筐体22の深さHが深い）場合、レーザーダイオード23から放射された放射光29aの一部が透明基板25の内面25a等で反射され、迷光30となってフォトダイオード24に入射する。特に、図9に示すように、透明基板25の内面25aにより反射された迷光30が直接フォトダイオード24に入射する場合、光源であるレーザーダイオード23からの距離が近く、また反射された回数も少ないため、迷光30の光量が比較的大きい。一方、情報記録媒体27により反射され、信号検出用のフォトダイオード24に入射する信号光29bは、レーザーダイオード23からの距離が遠く、また繰り返し反射されているため、レーザーダイオード23から放射された放射光29aに比べてその光量は小さい。従って、光量の大きな迷光30がフォトダイオード24に入射すると、迷光30による成分がノイズとなり、信号検出能力が低下し、特に迷光30の光量が信号光29bの光量よりも大きくなると、光ピックアップ装置としての性能を著しく損なう。

【0006】本発明は、従来技術における前記課題を解決するためになされたものであり、信号検出用の受光素子に発光素子からの放射光の一部が直接迷光として入射することを防止し、迷光の光量を信号検出光量よりも小さくし、安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップ装置の構成は、筐体と前記筐体の内部に設けられた発光手段及び受光手段と、前記筐体の光入出射面に設けられた光学素子とを備えた光集積素子と、前記発光手段から放射された放射光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、前記光集積素子と前記集光手段との間に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過した信号光を前記発光手段から放射された放射光の光路より分岐して前記受光手段へ導く光分岐手段とを具備し、前記発光手段から放射

された放射光のうち前記光学素子で反射され前記受光手段へ到達する反射光の光量が、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過し前記光分岐手段で分岐されて前記受光手段に導かれる信号光の光量よりも小さくなるように、少なくとも前記発光手段と前記受光手段との距離及び前記受光手段と前記光学素子との距離が設定されていることを特徴とする。具体的には、筐体の内部の高さを従来よりも低くし、発光手段から放射された放射光束のうち光学素子の内面によって反射された光束

10 (迷光) が発光手段と受光手段との間に到達するように構成されている。従って、この光ピックアップ装置の構成によれば、受光手段に迷光が直接入射することはない。また、仮に筐体の内部や光学素子の内面等で繰り返し反射された迷光が受光手段に入射したとしても、その光量は減衰してしまう。従って、情報記録媒体で反射し、集光手段及び光分岐手段を経由して受光手段へ到達する信号光に対する迷光成分を十分小さくすることができる。その結果、迷光によるノイズ成分が極めて少なく、信号検出精度の高い光ピックアップ装置が得られる。

20 【0008】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記光集積素子の内部であって、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が入射する位置に、前記反射光の光量を検出するためのモニター光検出手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、迷光成分をモニター光として利用して、発光手段から放射される放射光束の放射強度の変化を検出することができるので、発光手段の放射光量を制御することにより、光量変化の少ない、安定30 した性能を維持することのできる光ピックアップ装置を実現することができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子は、前記発光手段から放射された放射光のうち前記光学素子で反射された反射光が前記受光手段には入射せず、前記モニター光検出手段にのみ入射するように、前記筐体に対して傾斜して設けられているのが好ましい。また、この場合には、前記発光手段、前記受光手段及び前記モニター光検出手段を同一基板上に形成するのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段、受光手段及びモニター光検出手段の電気的配線を基

40 板上でパターン配線で行うことができるので、接続が容易で電気的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、発光手段、受光手段及びモニター光検出手段の位置決め調整が容易となり、製造コストを低減させることができる。また、この場合には、前記発光手段から放射される略楕円放射光の短径方向に前記受光手段を設け、略楕円放射光の長径方向に前記モニター光検出手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段と受光手段との間に向かう迷光の幅が狭くなり、迷光が受光手段へ直接入射することを容易に防止することができると共に、モニター光検出手段へ入射する迷光の

入射光量を多くすることができるので、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面に、光反射手段を設けるのが好ましい。この好ましい例によれば、モニター光検出手段へ入射する迷光の入射光量を多くすることができるので、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。また、この場合には、前記光集積素子の光学素子の前記発光手段に対向する面の一部の領域に光反射手段を設け、前記発光手段から放射され前記光反射手段で反射された反射光を前記モニター光検出手段へ導くようになるのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段での放射光量変化を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0009】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記発光手段と前記受光手段を同一基板上に形成するのが好ましい。この好ましい例によれば、発光手段と受光手段との電気的配線を基板上でパターン配線で行うことができるので、接続が容易で電気的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、発光手段と受光手段の位置決め調整が容易となり、製造コストを低減させることができる。

【0010】また、前記本発明の光ピックアップ装置の構成においては、前記光分岐手段は分光プリズム及び光回折素子から選択されたいずれかであるのが好ましい。この好ましい例によれば、公知の部品を用いて光ピックアップ装置を構成することができる。特に、光回折素子を用いる場合には、安価なホログラム回折素子等を用いることができるので、さらなる光ピックアップ装置の低コスト化が可能となる。また、この場合には、前記光分岐手段は前記光学素子と一緒に構成されているのが好ましい。この好ましい例によれば、光集積素子を薄型化することができるので、光ピックアップ装置の小型化が可能となる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

(第1の実施の形態) 本発明の光ピックアップ装置の第1の実施の形態を、その断面を示す図1を用いて説明する。図1において、光集積素子1は、例えばエポキシ系樹脂又は鉄や銅等の金属で構成された筐体2と、光学素子として、筐体2の開口部を塞ぎ、内部2aを密封するように設けられた透明基板5と、筐体2の内部2aに設けられたレーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4等により構成されている。透明基板5は、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成され、接着等により筐体2の開口部近傍に固定されている。レーザーダイオード3は発光手段として

機能し、直線偏光の略楕円放射光を放射する。信号検出用フォトダイオード4は受光手段として機能し、受光した光を電気信号に変換する。レーザーダイオード3と情報記録媒体(光ディスク)7とを結ぶ光軸上には、対物レンズ6及び分光プリズム8が設けられている。

【0012】対物レンズ6は、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成され、集光手段として、光集積素子1(又はレーザーダイオード3)から放射された放射光束9aを情報記録媒体7上に集光させると共に、情報記録媒体7により反射された光を再び透過させて光集積素子1へ戻す作用を有する。分光プリズム8は光集積素子1と対物レンズ6との間に設けられ、光分岐手段として機能する。分光プリズム8は、例えば断面が略三角形の光学ガラス81と断面が略台形の光学ガラス82を光学接着で接合することにより構成され、その接合面には例えば入射光の略50%を透過し、略50%を反射する光学膜(ハーフミラー膜)8aが設けられている。また、接合面に對向する光学ガラス82の背面には、入射光を略全反射して光路を略90度だけ曲げる反射面8bが設けられている。

【0013】図9に示す従来例と比較すると、本発明の光ピックアップ装置における筐体2の深さhは、従来例における筐体2の深さHよりも浅くなるように構成されている。すなわち、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4と透明基板5の内面5aとの距離は、従来例におけるレーザーダイオード23及び信号検出用フォトダイオード24と透明基板25の内面25aとの距離よりも短くなっている。また、筐体2の内部2aにおけるレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との距離は従来例と同じである。従って、図1に示すように、レーザーダイオード3から放射された放射光束9aの一部が透明基板5の内面5aで反射され、迷光10となっても、迷光10はレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間に進み、直接信号検出用フォトダイオード4へ入射することはない。迷光10は、筐体2の内面2bや透明基板5の内面5a等により繰り返し反射され、最終的には信号検出用フォトダイオード4に入射する場合もあり得る。しかし、繰り返し反射されることにより、迷光10の光量は低下する。従って、信号検出用フォトダイオード4上で迷光10の光量は、情報記録媒体7で反射され、対物レンズ6及び分光プリズム8を経由して戻ってきた信号光束9bの光量よりも小さくなる。さらに、筐体2の内面2bに反射防止膜(例えば、フッ化マグネシウム又は二酸化ケイ素などの誘電体の単層膜あるいは多層膜)などの反射防止手段を施すことにより、信号検出用フォトダイオード4へ入射する迷光10の光量をほとんど0にすることも可能である。

【0014】以上のように構成された第1の実施の形態における基本的な情報再生動作を説明する。レーザーダ

イオード3から放射された放射光束9aは、透明基板5を透過して光集積素子1より出射され、分光プリズム8に入射する。分光プリズム8に入射した光束9aの略50%は光学膜8aを透過して分光プリズム8から出射され、対物レンズ6によって情報記録媒体7上に集光される。情報記録媒体7上に集光された光束9aが反射される際に、情報記録媒体7に記録されている情報信号を得る。情報記録媒体7で反射された信号光束9bは、再び対物レンズ6を透過して分光プリズム8に入射する。分光プリズム8に入射した信号光束9bの略50%は光学膜8aにより反射され、略90度だけ光路を曲げられて反射面8bに入射し、さらに反射面8bにより反射され、さらに略90度だけ光路を曲げられて分光プリズム8から出射される。分光プリズム8から出射された信号光束9bは、再び透明基板5を透過して光集積素子1内へ戻り、信号検出用フォトダイオード4へ入射する。信号検出用フォトダイオード4は、入射した信号光束9bを電気信号に変換して出力する。これにより、情報記録媒体7上の情報に対応した信号が得られる。

【0015】レーザーダイオード3から放射された放射光束9aのうち、一部は透明基板5の内面5aにより反射されるが、上述したように迷光10は信号検出用フォトダイオード4へは直接入射しない。また、仮に迷光10が筐体2の内面2bや透明基板5の内面5a等により繰り返し反射され、信号検出用フォトダイオード4へ入射することがあっても、その光量は、情報記録媒体7により反射され、対物レンズ6及び分光プリズム8を経由して信号検出用フォトダイオード4へ戻る信号光束9bの光量よりもはるかに小さい。そのため、信号検出用フォトダイオード4での受光量の大部分は信号光束9bで占められ、迷光10によるノイズ成分は非常に小さくなる。その結果、迷光10の影響を受けにくい安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。

【0016】尚、分光プリズム8は、断面が略三角形の光学ガラス81と、断面が略台形の光学ガラス82とを接合して構成されているが、必ずしもこの構成に限定されるものではなく、例えば断面が略三角形の光学ガラスを3個接合した構成としてもよい。

【0017】(第2の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第2の実施の形態を、その断面を示す図2を用いて説明する。尚、上記第1の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0018】図2から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、光集積素子1の筐体2の内部2aにおいて、レーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4とが同一のシリコン基板11上に設けられている点で、上記第1の実施の形態と異なる。信号検出

用フォトダイオード4はシリコン基板11上に直接形成されている。また、シリコン基板11の一部には、例えばエッチング等により45度の斜面11a及び凹部11bが形成され、凹部11bにレーザーダイオード(発光チップ)3が搭載されている。これにより、レーザーダイオード3からの放射光を45度の斜面11aにより反射して略90度だけ光路を曲げ、上方へ放射させることができる。この構成によれば、図9に示す従来例と比較して、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4と透明基板5の内面5aとの距離が、従来例におけるレーザーダイオード23及び信号検出用フォトダイオード24と透明基板25の内面25aとの距離よりもさらに短くなる。

【0019】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置においても、上記第1の実施の形態と同様に、レーザーダイオード3から放射され、透明基板5の内面5aにより反射された迷光10は、信号検出用フォトダイオード4へは直接入射しない。また、仮に迷光10がシリコン基板11の表面や透明基板5の内面5a等により繰り返し反射され、信号検出用フォトダイオード4へ入射することがあっても、その光量は、情報記録媒体7により反射され、対物レンズ6及び分光プリズム8を経由して信号検出用フォトダイオード4へ戻る信号光束9aの光量よりもはるかに小さい。そのため、信号検出用フォトダイオード4での受光量の部分は信号光束9bで占められ、迷光10によるノイズ成分は非常に小さくなる。その結果、迷光10の影響を受けにくい安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。

【0020】さらに、同一のシリコン基板11上にレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4を設けたので、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電気的配線をシリコン基板11上でパターン配線で行うことができる。その結果、接続が容易で電気的ノイズに強い光ピックアップ装置が得られる。また、光集積素子1の筐体2の内部2aでのレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4の位置決め調整が容易となるので、製造コストを低減させることができる。

【0021】(第3の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第3の実施の形態を、その断面を示す図3を用いて説明する。尚、上記第1及び第2の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1及び第2の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0022】図3から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、分光プリズム8の代わりにホログラム回折素子12が用いられている点で、上記第2の実施の形態と異なる。ホログラム回折素子12は、例え

ばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成された平板上に、切削加工やイオンビーム等により格子状の溝を加工したもの、あるいは金型を用いて格子状の溝を有する素子を直接成型したものであり、回折した光が信号検出用フォトダイオード4上に導かれるよう構成されている。

【0023】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置の構成によれば、上記第1及び第2の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電気的接続が容易で電気的ノイズに強いという効果が得られ、さらに、高価な分光プリズム8の代わりに安価なホログラム回折素子12を用いているので、さらなる光ピックアップ装置の低コスト化が可能となる。

【0024】(第4の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第4の実施の形態を、その断面を示す図4を用いて説明する。尚、上記第1～第3の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第3の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0025】図4から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、透明基板5とホログラム回折素子12とを一体化し、ホログラム回折素子13b付透明基板13とした点で、上記第3の実施の形態とが異なる。ホログラム回折素子13bは、例えばアクリルやポリカーボネート等の樹脂又は光学ガラスで構成された平板上の透明基板13の外面13cに、切削加工やイオンビーム等により格子状の溝を加工したもの、あるいは金型を用いて格子状の溝を有する透明基板13を直接成型したものであり、回折した光が信号検出用フォトダイオード4上に導かれるよう構成されている。尚、透明基板13の内面13aには、透明基板5の内面5aと同様に特に何も設けられていない。

【0026】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第1～第3の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電気的接続が容易で電気的ノイズに強いという効果、及び安価なホログラム回折素子を用いているため光ピックアップ装置の低コスト化が図られるという効果が得られ、さらに、透明基板5とホログラム回折素子12とを一体化したホログラム回折素子13b付透明基板13を用いているので、光集積素子1を薄型化して、光ピックアップ装置の小型化を可能にすることができます。

【0027】(第5の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第5の実施の形態を、その断面を示す図5を用いて説明する。尚、上記第1～第4の実施の形

態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第4の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0028】図5から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、上記第4の実施の形態の構成に加えて、シリコン基板11上のレーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間の、レーザーダイオード3から放射されホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aにより反射された迷光10が入射する位置に、新たにモニター用フォトダイオード14が設けられた構成を有している。モニター用フォトダイオード14は、信号検出用フォトダイオード4と同様にシリコン基板11上に直接形成されている。

【0029】一般に、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度は、温度や湿度等の環境変化の影響によって変化する。一方、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aでの反射率はほぼ一定であるため、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度が変化すれば、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aで反射される迷光10もそれに応じた強度変化を示す。従って、モニター用フォトダイオード14によって迷光10の強度変化をモニターすることにより、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変化を検出することができる。また、モニター用フォトダイオード14の出力を一定に保つようにレーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度を一定に保つことができるので、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動に起因する信号検出用フォトダイオード4の出力に含まれるノイズ成分を除去することができる。

【0030】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第1～第4の実施の形態の効果である、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有し、レーザーダイオード3及び信号検出用フォトダイオード4の電気的接続が容易で電気的ノイズに強いという効果、及び光ピックアップ装置の低コスト化及び小型化が図られるという効果が得られ、さらに、モニター用フォトダイオード14でレーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動を検出することができるので、レーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、光量変化が少なく、それに起因するノイズの少ない安定した性能の光ピックアップ装置が得られる。

【0031】(第6の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第6の実施の形態を、図6を用いて説明する。図6において、(a)はシリコン基板11の平面図、(b)は光集積素子1部分の正面断面図、(c)

は光集積素子1部分の側断面図である。尚、上記第1～第5の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第5の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0032】本実施の形態の基本的な構成は上記第5の実施の形態と同様であるが、図6の(a)～(c)から明らかなように、シリコン基板11上において、信号検出用フォトダイオード4はレーザーダイオード3から放射される略楕円の放射光束9aの短径方向に配置され、モニター用フォトダイオード14は放射光束9aの長径方向に配置されている。このように配置することにより、レーザーダイオード3と信号検出用フォトダイオード4との間に向かう迷光10の幅が狭くなり、迷光10が信号検出用フォトダイオード4へ直接入射することを容易に防止することができると共に、モニター用フォトダイオード14へ入射する迷光10の入射光量を多くすることができる。

【0033】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第5の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、迷光10の信号検出用フォトダイオード4への直接入射を困難にすると共に、モニター用フォトダイオード14へ入射する迷光10の入射光量を多くすることにより、レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0034】(第7の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第7の実施の形態を、図7を用いて説明する。図7において、(a)はシリコン基板11の平面図、(b)は光集積素子1部分の正面断面図、(c)は光集積素子1部分の側断面図である。尚、上記第1～第6の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作も、上記第1～第6の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0035】本実施の形態の基本的な構成は上記第6の実施の形態と同様であるが、図7の(a)～(c)から明らかなように、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aの全面に光学膜15が設けられている。光学膜15は、例えばフッ化マグネシウム等の誘電体膜を少なくとも一層以上蒸着することによって形成したものであり、例えば透過率90%、反射率4%程度の透過反射特性を有する。このような構成により、レーザーダイオード3から放射されホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13a上の光学膜15によって反射され、モニター用フォトダイオード14へ入射する迷光10の入射光量を、ホログラム回折素子13b付透明

基板13の内面13a上に特に何も施さない場合に比べて増加させることができる。

【0036】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第6の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13a上に設けた光学膜15により、迷光10のモニター用フォトダイオード14への入射光量を増加させることができるので、レーザーダイオード3における光量変動を検出する能力が高まり、光ピックアップ装置の性能を一層向上させることができる。

【0037】尚、光学膜15をアルミニウム等の金属膜又は多層の誘電体膜で構成し、反射率を約100%とし、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aの全面ではなく、レーザーダイオード3からの放射光束9aの一部が反射して迷光10としてモニター用フォトダイオード14へ導かれる領域のみに設けてよい。

【0038】(第8の実施の形態) 次に、本発明の光ピックアップ装置の第8の実施の形態を、図8を用いて説明する。尚、上記第1～第7の実施の形態と同じ符号を付したものは実質的に同じであるため、その説明は省略する。また、光ピックアップ装置としての基本的な情報再生動作は、前記第5の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0039】図8から明らかなように、本実施の形態の光ピックアップ装置は、ホログラム回折素子13b付透明基板13が、筐体2に対して信号検出用フォトダイオード4及びモニター用フォトダイオード14側がレーザーダイオード3側よりも低くなるように傾斜させて装着されている点で、上記第5の実施の形態と異なる。このようにホログラム回折素子13b付透明基板13を傾斜させることにより、レーザーダイオード3から放射された放射光束9aがホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aに入射する際の入射角が小さくなるので、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aによって反射される迷光10の反射角も小さくなる。その結果、迷光10がモニター用フォトダイオード14に入射する位置が信号検出用フォトダイオード4から遠くなるので、迷光10が信号検出用フォトダイオード4に入射してノイズとなる虞れはさらに小さくなる。

【0040】以上のように構成された本実施の形態の光ピックアップ装置によれば、上記第5の実施の形態と同様の効果が得られ、さらに、ホログラム回折素子13b付透明基板13を筐体2に対して傾斜させて装着したことにより、迷光10が信号検出用フォトダイオード4に直接入射する虞れはさらに小さくなるので、迷光10の影響を受けにくく安定した信号検出能力を有する光ピックアップ装置が得られる。また、モニター用フォトダイオード14に入射する迷光10の入射光量を増大させることができ、モニター用フォトダイオード14によって

レーザーダイオード3から放射される放射光束9aの放射強度の変動を高精度に検出することができる、その変化に応じてレーザーダイオード3の放射光量を制御することにより、光量変化の少ない、安定した性能を有する光ピックアップ装置を実現することができる。

【0041】尚、上記第5の実施の形態と同様に、ホログラム回折素子13b付透明基板13を筐体2に対して傾斜させずに装着し、ホログラム回折素子13b付透明基板13の内面13aの一部の領域に、モニター用フォトダイオード14の方向へ傾斜した楔状の反射面を設け、レーザーダイオード3からの放射光束9aの一部を迷光10としてモニター用フォトダイオード14側へ積極的に反射させる構成としてもよい。

#### 【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ピックアップ装置によれば、受光手段に迷光が直接入射することはない。また、仮に筐体の内部や光学素子の内面等で繰り返し反射された迷光が受光手段に入射したとしても、その光量は減衰してしまう。従って、情報記録媒体で反射し、集光手段及び光分岐手段を経由して受光手段に到達する信号光に対する迷光成分を十分小さくすることができます。その結果、迷光によるノイズ成分が極めて少なく、信号検出精度の高い光ピックアップ装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップ装置の第1の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の光ピックアップ装置の第2の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の光ピックアップ装置の第3の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の光ピックアップ装置の第4の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図5】本発明の光ピックアップ装置の第5の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図6】(a)は本発明の光ピックアップ装置の第6の実施の形態における基板11の構成を示す上面図、

(b)は光集積素子1の構成を示す正面断面図、(c)は光集積素子1の構成を示す側断面図である。

【図7】(a)は本発明の光ピックアップ装置の第7の実施の形態における基板11の構成を示す上面図、

(b)は光集積素子1の構成を示す正面断面図、(c)は光集積素子1の構成を示す側断面図である。

【図8】本発明の光ピックアップ装置の第8の実施の形態の構成を示す断面図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置の構成を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

1 光集積素子

2 筐体

2a 筐体の内部

2b 筐体の内面

3 レーザーダイオード

4 信号検出用フォトダイオード

5 透明基板

5a 透明基板の内面

6 対物レンズ

7 情報記録媒体(光ディスク)

8 分光プリズム

8a 光学膜

8b 反射面

9a レーザーダイオード3から放射される放射光束

9b 情報記録媒体7により反射される信号光束

10 迷光

11シリコン基板

11a 45度の斜面

11b 凹部

12ホログラム回折素子

13ホログラム回折素子13b付透明基板

13a ホログラム回折素子13b付透明基板の内面

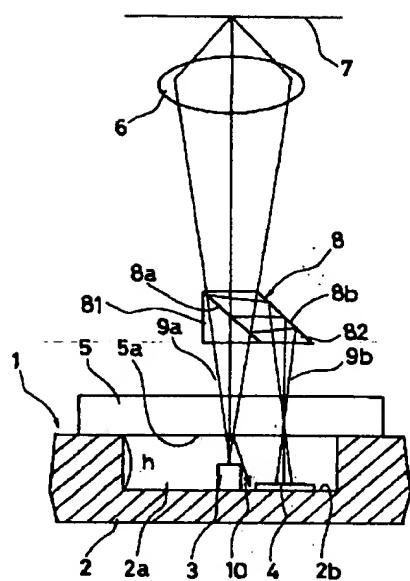
13b ホログラム回折素子

13c ホログラム回折素子13b付透明基板の外側

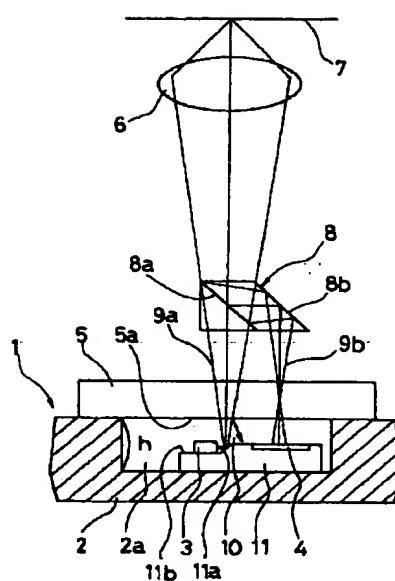
14モニター用フォトダイオード

15光学膜

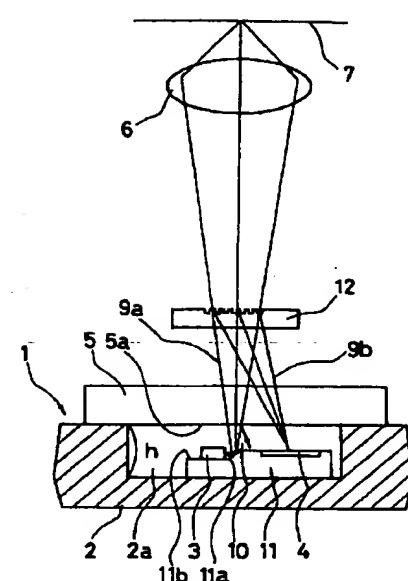
【図1】



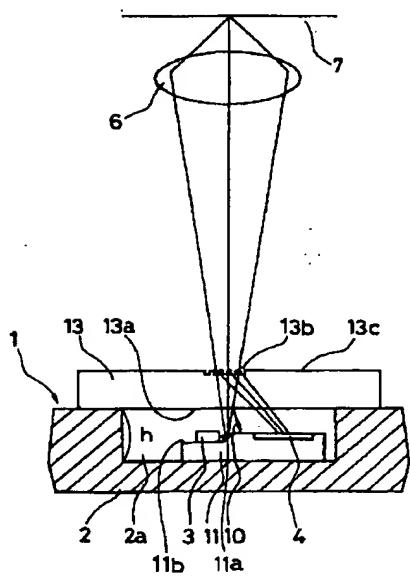
【図2】



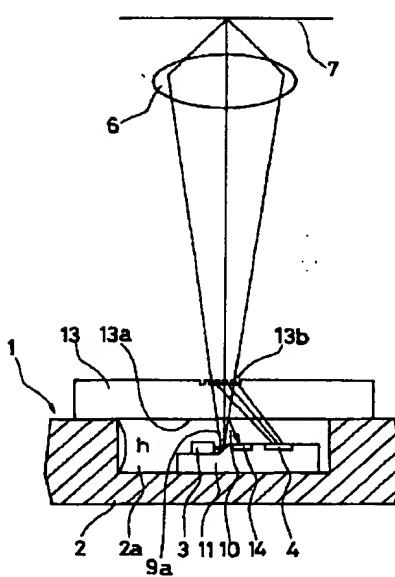
【図3】



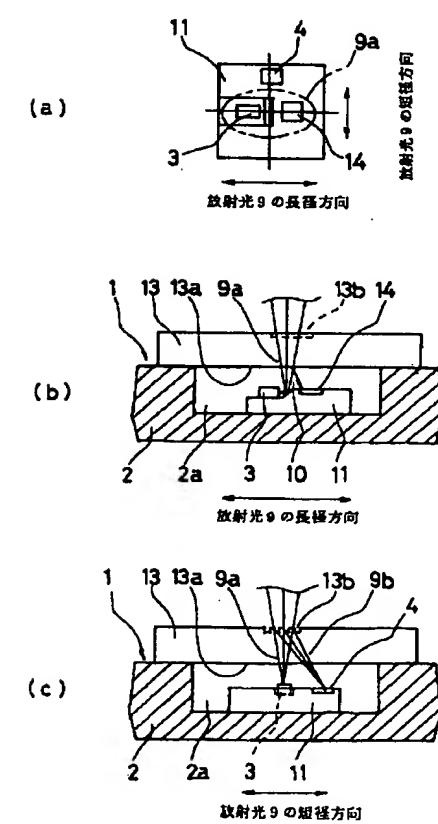
【図4】



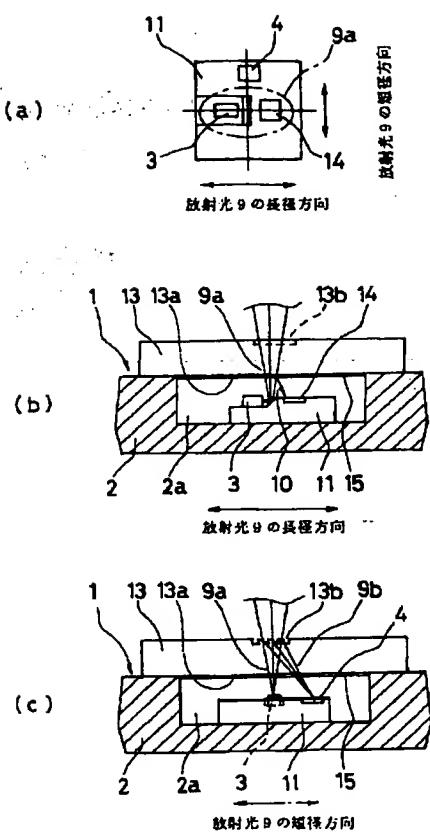
[図5]



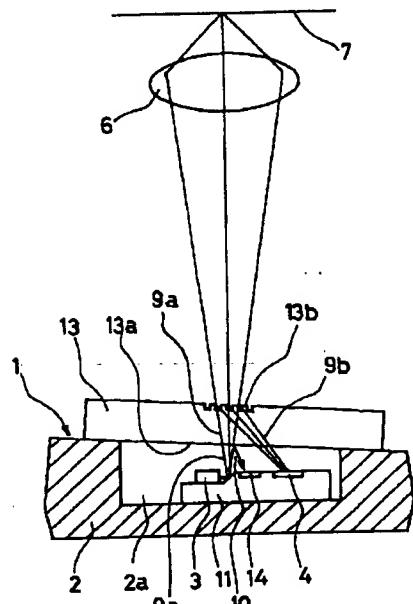
【图 6】



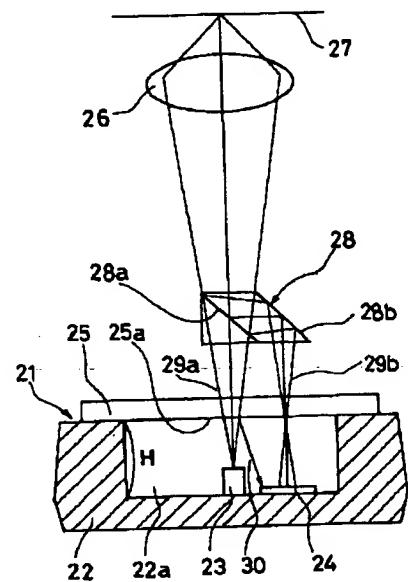
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 永田 貴之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内